

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BEST AVAILABLE COPY

(11)Publication number : 11-306675
(43)Date of publication of application : 05.11.1999

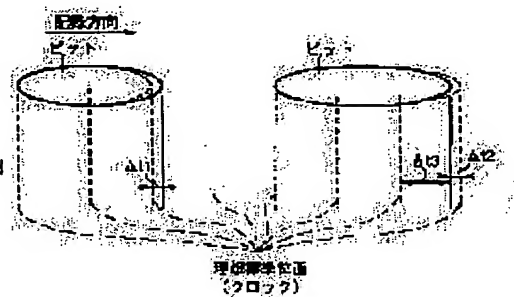
(51)Int.Cl. G11B 20/10
G11B 7/00
G11B 7/007
G11B 7/26

(21)Application number : 10-112169 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 22.04.1998 (72)Inventor : YAMADA HISASHI
ANDO HIDEO

(54) DATA RECORDING MEDIUM, MASTER DISK MANUFACTURING DEVICE FOR THE SAME, DATA RECORDING MEDIUM PRODUCING DEVICE, DATA REPRODUCING DEVICE AND DATA TRANSMITTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain the preventing of an unauthorized copy by allowing pits having various lengths with respect to data for watermark to be formed based on intervals different from the interval of clocks to enable a safe and sure copy protect.
SOLUTION: A modulation signal generating part selects the output of a circuit delaying the phase or the output of a circuit advancing the phase of an output from a modulation circuit based on a selection signal from a CPU. Then, the modulation signal generating part is constituted so that a modulation signal based on a prescribed frequency corresponds to the front edge part of pits of the channel data, a modulation signal whose phase is delayed corresponds to the rear edge part of a first pit and a modulation signal whose phase is advanced corresponds to the rear edge part of a second pit. Pit edge positions with respect to ordinary data are arranged in accordance with discrete ideal reference positions and pit edge positions where phase deviations are generated are arranged by being shifted by minute quantities from the ideal reference positions and the positions are arranged by being shifted backward or forward of the reference positions and their arrangement quantities are made to be an electronic watermark.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-306675

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 20/10
7/00
7/007
7/26

識別記号

5 0 1

F I
C 1 1 B 20/10
7/00
7/007
7/26

5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平10-112169

(22) 出願日 平成10年(1998)4月22日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山田 尚志

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(73) 発明者 安東 秀夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

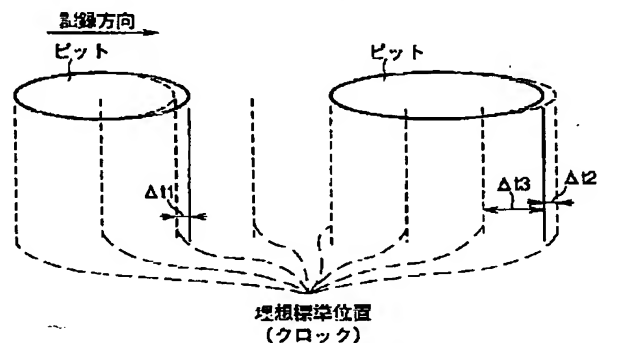
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 データ記録媒体、データ記録媒体の原盤製造装置、データ記録媒体作成装置、データ再生装置、データ伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、記録データに対する安全かつ確実なコピープロテクトを行うことができ、不正コピーを防止できる。

【解決手段】 この発明は、データ記録媒体に通常のデータのビット列と区別されるビット列で電子透かしデータを記録し、単にディスクコピーを行おうとして際には、再生時のPLLの作用により、電子透かしデータがコピーできず、その後の再生時に、電子透かしデータの有無により不正コピーの有無を判別できるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるデータ記録媒体において、

上記クロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項2】 上記クロックの間隔と異なる間隔が、上記クロックの間隔よりも短くなったり、長くなったりするものであることを特徴とする請求項1に記載のデータ記録媒体。

【請求項3】 上記透かし用のデータが、特定位置に記録された特定データであることを特徴とする請求項1に記載のデータ記録媒体。

【請求項4】 上記所定周波数のクロックの間隔に基づいて形成されるビット列に対して、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの先端部が、上記クロックの位相と同期し、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの後端部が、上記クロックよりも位相の遅れるものと位相の進むものとが交互に形成されるものであることを特徴とする請求項1に記載のデータ記録媒体。

【請求項5】 所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるデータ記録媒体において、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項6】 上記所定周波数のクロックに基づいて記録されたデータに対するビットを再生した際の再生信号の周波数帯域と、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて記録された透かし用のデータに対するビットを再生した際の周波数帯域とが異なることを特徴とする請求項5に記載のデータ記録媒体。

【請求項7】 上記透かし用のデータが、特定位置に記録された特定データであることを特徴とする請求項5に記載のデータ記録媒体。

【請求項8】 上記所定周波数のクロックに基づいて形成されるビット列に対して、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの先端部が、上記クロックの位相と同期し、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの後端部が、上記クロックよりも位相の遅れるものと位相の進むものとが交互に形成されるものであることを特徴とする請求項6に記載のデータ記録媒体。

【請求項9】 所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録されるデータ記録媒体において、上記クロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項10】 上記クロックの間隔と異なる間隔が、上記クロックの間隔よりも短くなったり、長くなったりするものであることを特徴とする請求項9に記載のデータ記録媒体。

【請求項11】 上記透かし用のデータが、特定位置に記録された特定データであることを特徴とする請求項9に記載のデータ記録媒体。

【請求項12】 上記所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されるビット列に対して、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの先端部が、上記クロックの位相と同期し、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの後端部が、上記クロックよりも位相の遅れるものと位相の進むものとが交互に形成されるものであることを特徴とする請求項9に記載のデータ記録媒体。

【請求項13】 所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録されるデータ記録媒体において、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項14】 上記所定周波数のクロックに基づいて記録されたデータに対するビットを再生した際の再生信号の周波数帯域と、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて記録された透かし用のデータに対するビットを再生した際の周波数帯域とが異なることを特徴とする請求項13に記載のデータ記録媒体。

【請求項15】 上記透かし用のデータが、特定位置に記録された特定データであることを特徴とする請求項13に記載のデータ記録媒体。

【請求項16】 所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されるビット列に対して、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの先端部が、上記クロックの位相と同期し、上記透かし用のデータに対応するビット列のビットの後端部が、上記クロックよりも位相の遅れるものと位相の進むものとが交互に形成されるものであることを特徴とする請求項13に記載のデータ記録媒体。

【請求項17】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造する原盤製造装置において、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されていることを特徴とするデータ記録媒体の原盤製造装置。

【請求項18】 マスタリング工程で記録トラックとな

る同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造する原盤製造装置において、

上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されていることを特徴とするデータ記録媒体の原盤製造装置。

【請求項19】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造する原盤製造装置において、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されていることを特徴とするデータ記録媒体の原盤製造装置。

【請求項20】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造する原盤製造装置において、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されていることを特徴とするデータ記録媒体の原盤製造装置。

【請求項21】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成される原盤を製造する原盤製造手段と、この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段と、を具備したことを特徴とするデータ記録媒体作成装置。

【請求項22】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成される原盤を製造する原盤製造手段と、この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ

記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段と、を具備したことを特徴とするデータ記録媒体作成装置。

【請求項23】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成される原盤を製造する原盤製造手段と、

この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段と、を具備したことを特徴とするデータ記録媒体作成装置。

【請求項24】 マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成される原盤を製造する原盤製造手段と、

この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段と、を具備したことを特徴とするデータ記録媒体作成装置。

【請求項25】 記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの間隔により、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、

上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段と、を具備したことを特徴とするデータ再生装置。

【請求項26】 記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成される

【請求項32】 記録トラックとなる同心円状あるいは

スパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読み取る読み取り手段と、

この読み取り手段により読み取った読み取り信号に基づくクロックにより、上記読み取り手段により読み取った読み取り信号を再生する再生手段と、

上記読み取り手段により読み取った読み取り信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読み取り手段により読み取った読み取り信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段と、

この抽出手段により抽出された信号により得られるデータが透かし用のデータか否かに基づいて上記データ記録媒体の不正複製か否かを判断する判断手段と、を具備したことを特徴とするデータ再生装置。

【請求項33】 所定周波数のクロックの間隔に基づく種々の長さのオン・オフ信号により形成されるデータと、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づく種々の長さのオン・オフ信号により形成される透かし用のデータを受信し、

この受信される信号に基づくクロックの間隔により、上記受信されるデータを再生し、

上記受信される信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記受信される信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する、

ことを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項34】 所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるデータ記録媒体において、

上記ビットの形成位置が上記クロックの間隔と異なる位置となり、このビットにより透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項35】 所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるデータ記録媒体において、

上記ビットの形成位置が上記クロックの間隔と異なる位置となり、このビットにより透かし用のデータがスペクトラム拡散された後の拡散データに対する種々の長さのビットが形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、データが再生されるデータ記録媒体と、このデータ記録媒体の原盤製造装置と、データ記録媒体の作成装置と、データ記録媒体に記録されているデータを再生するデータ再生装置と、

データ伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、ビデオソフトウェアなどの著作権保護のためにコピープロテクション技術が使われている。コピープロテクションが特に要求されるソフトウェアの代表例としては、デジタル記録方式を採用したDVDビデオディスクあるいはDVD-ROMディスクがある。(DVDとはデジタルビデオディスクまたはデジタルバーサタイルディスクの略称。)これらデジタル記録のビデオソフトウェアに対するコピープロテクションには、従来は暗号化技術が利用されている。

【0003】このような暗号化技術を用いたコピープロテクション方法は、事前に暗号化されたデータが記録されるDVDビデオディスクあるいはDVD-ROMディスクでは有効に機能している。しかし、ユーザが新規にデータを記録できるDVD-RAMの場合、次のような問題が生じる。

【0004】(1)暗号化時に必要な暗号鍵の管理が難しい。

(2)ユーザの手元に渡ってしまうデータ記録再生装置(広く普及しているアナログビデオカセットレコーダと同様に録画・再生をデジタルで行えるDVD-RAMレコーダなど)では強力な暗号化処理が難しく、暗号が破られてしまいやすい。

【0005】(3)データ記録再生装置側で暗号化およびその復号化が行えるようになっている場合、一旦ユーザが作成して暗号化したデータを別のデータ記録再生装置で復号化した後で再度暗号化する処理を行うことにより、コピープロテクションしたいデータ内容のコピーが容易に行われてしまう。

【0006】以上のことから、デジタルビデオデータの記録再生装置を対象とした場合、暗号化技術を用いたコピープロテクションを有効に機能させることが難しい。またDVD-RAMドライブ側でDVD-RAM用データ記録媒体に対して独自の方法でコピープロテクション処理を行おうとすると、そのデータ記録媒体をDVD-ROMドライブで再生したり、逆にDVD-ROMディスクをDVD-RAMドライブで再生する場合に、コピープロテクション処理回路が複雑になるという問題がある。(このことはDVD-RAMドライブの製品コストをアップさせる要因となる。)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、記録データに対する安全かつ確実なコピープロテクションを行うことができ、不正コピーを防止できることを目的としている。この目的を達成するために、特定データとしての電子透かしデータを通常のデータと区別してデータ記録媒体に記録することができる。

【0008】この目的を達成するために、データ記録媒体に特定データとしての電子透かしデータが記録されて

いるか否かにより、不正コピーを容易に判断することができる。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明のデータ記録媒体は、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるものにおいて、上記クロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されている。

【0010】この発明のデータ記録媒体は、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるものにおいて、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されている。

【0011】この発明のデータ記録媒体は、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録されるものにおいて、上記クロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されている。

【0012】この発明のデータ記録媒体は、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録されるものにおいて、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されている。

【0013】この発明のデータ記録媒体の原盤製造装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造するものにおいて、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されている。

【0014】この発明のデータ記録媒体の原盤製造装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造するものにおいて、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されている。

【0015】この発明のデータ記録媒体の原盤製造装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤

を製造するものにおいて、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されている。

【0016】この発明のデータ記録媒体の原盤製造装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤を製造するものにおいて、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されている。

【0017】この発明のデータ記録媒体作成装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成される原盤を製造する原盤製造手段と、この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段とからなる。

【0018】この発明のデータ記録媒体作成装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成される原盤を製造する原盤製造手段と、この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段とからなる。

【0019】この発明のデータ記録媒体作成装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成される原盤を製造する原盤製造手段と、この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用

いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段とからなる。

【0020】この発明のデータ記録媒体作成装置は、マスタリング工程で記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録される読出専用のデータ記録媒体を作成するのに用いる原盤に、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成される原盤を製造する原盤製造手段と、この原盤製造手段により製造された原盤を用いてデータ記録媒体のスタンプを作成する第1の作成手段と、この第1の作成手段により作成されたスタンプを用いてデータ記録媒体を作成する第2の作成手段とからなる。

【0021】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの間隔により、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段とからなる。

【0022】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの間隔により、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段と、この抽出手段により抽出された信号により得られるデータが透かし用のデータか否かに基づいて上記データ記録媒体の不正複製か否かを判断する判断手段とからなる。

【0023】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録され、上記

クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックにより、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段とからなる。

【0024】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックにより、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段と、この抽出手段により抽出された信号により得られるデータが透かし用のデータか否かに基づいて上記データ記録媒体の不正複製か否かを判断する判断手段とからなる。

【0025】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの間隔により、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段とからなる。

【0026】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの間隔と異なる間隔に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手

段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの間隔により、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段と、この抽出手段により抽出された信号により得られるデータが透かし用のデータか否かに基づいて上記データ記録媒体の不正複製か否かを判断する判断手段とからなる。

【0027】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録され、上記クロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックにより、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段とからなる。

【0028】この発明のデータ再生装置は、記録トラックとなる同心円状あるいはスパイラル状にビット列が記録され、所定周波数のクロックに基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録され、上記所定周波数のクロックの周波数と異なる周波数に基づいて、透かし用のデータに対する種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されているデータ記録媒体からビットに基づく信号を読取る読取手段と、この読取手段により読取った読取信号に基づくクロックにより、上記読取手段により読取った読取信号を再生する再生手段と、上記読取手段により読取った読取信号に基づくクロックの周波数帯域と異なる周波数帯域により、上記読取手段により読取った読取信号内の透かし用のデータに対する信号を抽出する抽出手段と、この抽出手段により抽出された信号により得られるデータが透かし用のデータか否かに基づいて上記データ記録媒体の不正複製か否かを判断する判断手段とからなる。

【0029】この発明のデータ記録媒体は、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるものにおいて、上記ビットの形成位置が上記クロックの間隔と異なる位置となり、このビットにより透かし用のデータに対する種々の長さのビットが形成されている。

【0030】この発明のデータ記録媒体は、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるものにおいて、上

記ビットの形成位置が上記クロックの間隔と異なる位置となり、このビットにより透かし用のデータがスペクトラム拡散された後の拡散データに対する種々の長さのビットが形成されている。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1は、スタンプを作成する際のガラス原盤を作成（マスタリング工程）するカッティング装置Cを示すものである。図1において、カッティング装置Cは、再生用の光ディスク（DVD-ROM）に対するガラス原盤を作成する際、凹凸の無いガラス基板1上にフォトレジストが塗布された状態で、レーザパワーのオン、オフによりフォトレジストを溶融することにより、微小な凹形状の記録マーク（ビット）を形成するようになっている。

【0032】この場合、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが形成されることによりデータが記録されるものであっても、所定周波数のクロックの間隔に基づいて種々の長さのビットが種々のビット間隔で形成されることによりデータが記録されるものであっても良い。

【0033】図1において、フォトレジストが塗布されたガラス基板1は、モータ3によって例えば複数のゾーンの各ゾーンに対応する位置ごとに異なった回転数で回転される。このモータ3は、モータ制御回路4によって制御されている。

【0034】ガラス基板1へのカッティング処理は、光学ヘッド5によって行われる。この光学ヘッド5は、リニアモータ6の可動部を構成する駆動コイル7に固定されており、この駆動コイル7はリニアモータ制御回路8に接続されている。

【0035】このリニアモータ制御回路8には、速度検出器9が接続されており、この速度検出器9の速度信号はリニアモータ制御回路8に送るようになっている。また、リニアモータ6の固定部には、図示しない永久磁石が設けられており、駆動コイル7がリニアモータ制御回路8によって励磁されることにより、光学ヘッド5は、ガラス基板1の半径方向に移動されるようになっている。

【0036】光学ヘッド5には、対物レンズ10が図示しない支持機構によって保持されており、この対物レンズ10は、駆動コイル12によってフォーカシング方向（レンズの光軸方向）に移動され、駆動コイル11によってトラッキング方向（レンズの光軸と直交方向）に移動可能とされている。

【0037】また、レーザ制御回路13によって駆動されるレーザ発生部19より発生されたレーザ光は、ハーフプリズム21、対物レンズ10を介してガラス基板1上に照射され、このガラス基板1からの反射光は、対物レンズ10、ハーフプリズム21、集光レンズ22、お

よびシリンダリカルレンズ23を介して光検出器24に導かれる。

【0038】レーザ発生部19は、レーザ光を発生する半導体レーザ発振器（あるいはアルゴンネオンレーザ発振器）、この半導体レーザ発振器からのレーザ光を平行光にするコリメータレンズによって構成されている。

【0039】光検出器24は、4分割の光検出セル24a、24b、24c、24dによって構成されている。光検出器24の光検出セル24aの出力信号は、増幅器25aを介して加算器26aの一端に供給され、光検出セル24bの出力信号は、増幅器25bを介して加算器26bの一端に供給され、光検出セル24cの出力信号は、増幅器24cを介して加算器26aの他端に供給され、光検出セル24dの出力信号は、増幅器25dを介して加算器26bの他端に供給されるようになってい

る。

【0040】加算器26aの出力信号は差動増幅器OPの反転入力端に供給され、この差動増幅器OP2の非反転入力端には加算器26bの出力信号が供給される。これにより、差動増幅器OPは、加算器26a、26bの差に応じてフォーカス点に関する信号をフォーカシング制御回路27に供給するようになっている。このフォーカシング制御回路27の出力信号は、フォーカシング駆動コイル12に供給され、レーザ光がガラス基板1上で常時ジャストフォーカスとなるように制御される。

【0041】トラッキング制御回路28は、CPU30からD/A変換器31を介して供給される制御信号に応じてトラック駆動信号を作成するものである。トラッキング制御回路28から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル11に供給される。

【0042】駆動コイル11にトラック駆動信号が供給されることにより、ガラス基板1が1回転する間に、対物レンズ10が徐々に移動して1トラック（ビット列による仮想トラック）分移動するようになっている。

【0043】また、トラッキング制御回路28で対物レンズ10が移動されている際、リニアモータ制御回路8は、対物レンズ10が光学ヘッド5内の中心位置近傍に位置するようにリニアモータ6つまり光学ヘッド5を移動するようになっている。

【0044】また、レーザ制御回路13の前段には変調信号生成部14が設けられている。この変調信号生成部14は、後述するメモリ33から供給される記録されるデータを、8-16コード変換方式等で変換（変調）するようになっている。

【0045】また、この変調信号生成部14は、CPU30の制御の基、後述する所定位置に記録される、コピープロテクト用の特定データとしての顧客コードに対応するビット列を生成するための、通常データ記録時のビット列の周波数帯域と異なる周波数帯域の変調信号を出力するようになっている。

【0046】顧客コードとしては、たとえば「a、b、c、d、e、f」の文字コードに対するチャンネルデータが記録データとなる。たとえば、図2に示すように、通常データ記録時のビット列の周波数帯域は、1MHzから20MHzとなっており、コピープロテクト用の特定データとしての顧客コードに対応するビット列の周波数帯域は100KHzから300KHzとなっている。

【0047】上記変調信号生成部14は、図3に示すように、クロック発生部（図示しない）からの所定周波数のクロックに基づいて8-16変調を行う変調回路14aと、この変調回路14aからの出力を Δt 1分、位相を遅らせる位相遅れ回路14bと、上記変調回路14aからの出力を Δt 2分、位相を進める位相進み回路14cと、各回路からの出力をCPU30からのセレクト信号（あるいはメモリ33から供給される記録されるデータに基づくセレクト信号）に基づいて選択する選択回路14dにより構成されている。位相進み回路14cは、1つ前のクロックを用いて Δt 3分遅延した信号を用いるようにしても良い。

【0048】これにより、図4に示すように、チャンネルデータのビット先端部に対しては、常に変調回路14aから出力される所定周波数に基づく変調信号が対応し、1つ目のビット後端部に対しては、位相遅れ回路14bにより Δt 1分位相の遅れた変調信号が対応し、2つ目のビットの後端部に対しては、位相進み回路14cにより Δt 2分位相の進んだ変調信号が対応するようになっている。

【0049】たとえば、チャンネルデータの“1”がビットを形成するデータに相当し、チャンネルデータの“0”がビットを形成しないデータに相当する場合に、選択回路14dは、チャンネルデータが“0”から“1”へ変化する際に、変調回路14aからの出力を選択し、チャンネルデータが“1”から“0”へ変化する際に、交互に、位相遅れ回路14bからの出力と位相進み回路14cからの出力を選択するようになっている。

【0050】この場合、位相遅れ回路14bは、チャンネルデータが“1”から“0”へ変化する際のクロックを Δt 1分遅延したタイミングで変調信号を出力し、位相進み回路14cは、チャンネルデータが“1”から“0”へ変化する際の1つ前のクロックを Δt 3分遅延したタイミングで変調信号を出力するようになっている。

【0051】これにより、図4に示すように、通常のビットを生成するクロック（図示破線に相当）と後端部の位相がずれているビットが形成される。すなわち、通常データに対するビットエッジ（ビットの長さ方向でのビット内とビット外との間の境界）位置は離散的は理想基準位置（図4における破線位置）に合わせて配置されている。これに対して、この発明ではビットエッジ位置を理想基準位置から微小量だけずらして配置し（ Δt 1だけ後方にずれた位置に配置したり、 Δt 2だけ前方に

ずれた位置に配置する)、そのずれ量 Δt_1 、 Δt_2 を電子透かしデータとしている。

【0052】また、このカッティング装置Cには、図1に示すように、それぞれフォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、リニアモータ制御回路8とCPU30との間でデータの授受を行うために用いられるD/A変換器31が設けられている。

【0053】レーザ制御回路13、フォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、リニアモータ制御回路8、モータ制御回路4、変調信号生成部14等は、バスライン29を介してCPU30によって制御されるようになっており、このCPU30は操作パネル34からのカッティング開始の指示およびメモリ33に記憶されたプログラムによって所定の動作を行うようになっている。

【0054】上記したようなカッティング装置Cにより、ガラス基板1のフォトレジストが全面に対するピットに応じて溶融されることによりカッティング処理が終了した後、現像と導電化処理を行い、ガラス原盤を作成する。このガラス原盤を用いて、ニッケル等により構成されるスタンパを電気メッキ等を用いて作成する。

【0055】このスタンパを用いて、射出成形法等で再生用の光ディスク(DVD-ROM)40を作成する。次に、上記作成された光ディスク40の構造について説明する。

【0056】図5は、光ディスク40の全体の領域構造を説明する図である。すなわち、図5において、光ディスク40は、内周側から外周側に向けて順に、リードインエリア41、データエリア42、リードアウトエリア43が配列されている。光ディスク40には、データが、2048バイトごとのまとまりとして記録されており、この記録最小単位をセクタと呼んでいる(セクタについては後述する)。

【0057】各セクタごとに物理セクタ番号が設定され、この物理セクタ番号は光ディスク40の記録面上に記録されている。物理セクタ番号の開始位置は、光ディスク40の最内周のリードインエリア41の開始セクタと一致し、外周に行くにしたがって昇順の連続した物理セクタ番号が設定される。

【0058】また、データエリア42の最初のセクタの物理セクタ番号は、030000h(16進)に設定するようにあらかじめ決められている。また、図5は、光ディスク40のリードインエリア41に記録されるデータを説明する図である。

【0059】すなわち、図5において、光ディスク40が再生用の上記光ディスク装置10にセットされると、まずリードインエリア41のデータが読み取られる。このリードインエリア41には、セクタ番号の昇順に沿って、所定のリファレンスコードおよび制御データが記録されている。

【0060】リードインエリア41のリファレンスコードとしては、ランダムテストパターンが記録されており、このランダムテストパターンを用いて自己イコライザのパラメータ調整など再生用の光ディスク装置10の調整が可能となっている。32セクタ分記録できるようになっている。

【0061】リードインエリア41の制御データとしては、図6に示すように、光ディスク特有の物理フォーマットデータ、1枚1枚の光ディスク個々の製造番号などのディスク製造データ、およびデータエリア42内に記録されているデータ内容としてのコンテンツプロバイダデータが記録されている。

【0062】リファレンスコードが記録されている先頭セクタの物理セクタ番号は「02F000h」、制御データが記録されている先頭セクタの物理セクタ番号は「02F200h」になっている。

【0063】図7は、図6の制御データに含まれる2048バイトの物理フォーマットデータの内容を示す。最初のバイト位置"0"には、記録データがDVD規格のタイプ(DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R、DVDビデオ等)およびどのパートバージョンに準拠しているのかが記載される。

【0064】2番目のバイト位置"1"には、記録媒体(光ディスク40)のサイズ(12cm、8cm、その他)および最小読出レートが記載される。読出専用DVDビデオの場合、最小読出レートとしては、2.52Mbps、5.04Mbpsおよび10.08Mbpsが規定されているが、それ以外の最小読出レートもリザーブされている。たとえば、可変ビットレート記録が可能なDVDビデオレコーダにより2Mbpsの平均ビットレートで録画が行われた場合、上記リザーブ部分を利用することにより、最小読出レートを、1.5~1.8Mbpsに設定することができる。

【0065】3番目のバイト位置"2"には、記録媒体(光ディスク40)のディスク構造(記録層の数、トラックピッチ、記録層のタイプなど)が記載される。この記録層のタイプにより、その光ディスク40が、DVD-ROMなのかDVD-RなのかDVD-RAM(またはDVD-RW)なのかを識別することができる。

【0066】4番目のバイト位置"3"には、記録媒体(光ディスク40)の記録密度(リニア密度およびトラック密度)が記載される。リニア密度は、1ビット当たりの記録長(0.267 μ m/ビットあるいは0.293 μ m/ビットなど)を示す。また、トラック密度は、隣接トラック間隔(0.74 μ m/トラックあるいは0.80 μ m/トラックなど)を示す。DVD-RAMあるいはDVD-Rのリニア密度およびトラック密度として、別の数値が指定できるように、4番目のバイト位置"3"には、リザーブ部分も設けられている。

【0067】5番目のバイト位置"4~15"には、記

録媒体（光ディスク40）のデータエリア42の開始セクタ番号および終了セクタ番号等のデータの記録位置が記載される。

【0068】6番目のバイト位置”16”には、バーストカッティングエリア（BCA）記述子が記載される。このBCAはDVD-ROMディスクだけにオプションで適用されるもので、ディスク製造プロセス終了後の記録データを格納（光ディスク個々の製造番号を書き換え不可能な形で記録）するエリアである。

【0069】7番目のバイト位置”17～31”および8番目のバイト位置”32～2047”は、将来のためにリザーブされている。次に、上記光ディスク40における論理セクタ番号の設定方法について、図8の（a）から（c）を用いて説明する。

【0070】すなわち、図8の（a）から（c）は1層構造または2層構造を持つDVD-ROM（光ディスク40）における論理セクタ番号設定方法を説明したものである。物理セクタ番号（PSN: Physical Sector Number）は光ディスク40（DVD-ROMディスクやDVD-RAMディスク）の記録面1層毎に独自にセクタ番号を設定し、記録面上にその物理セクタ番号が記録されているセクタ単位のアドレス設定方法で有る。

【0071】それに対して論理セクタ番号（LSN: Logical Sector Number）は一層または複数層の記録面を持つ光ディスク40に対して全てを1個のボリュームスペースと見なして統合的なアドレスを設定（セクタ単位のアドレス設定）する方法に対応している。

【0072】論理セクタ番号はあくまでも体系的な番号設定方法であり、物理セクタ番号と異なり光ディスク40の記録面上に直接記録されて無い。図8の（a）は図5に示した領域構造を持つ記録面が1層だけ有するDVD-ROMの光ディスク40の論理セクタ設定方法を説明する図である。

【0073】図8の（a）において、リードインエリア41からリードアウトエリア43までの間のボリュームスペースにおいて、物理セクタ番号PSNおよび論理セクタ番号LSNを、1:1で対応させている。

【0074】図8の（b）と図8の（c）は図5に示した領域構造を持つ記録面が2層存在するDVD-ROMの光ディスク40の論理セクタ設定方法を説明する図である。

【0075】図8の（b）での2層を統合したボリュームスペースにおいて、物理セクタ番号PSNの小さな方（ボリュームスペースの前半）にデータエリア層0を配置し、物理セクタ番号PSNの大きな方（ボリュームスペースの後半）にデータエリア層1を配置する。そして論理セクタ番号LSNの設定位置としてはデータエリア層0のデータエリア42内の最終物理セクタ番号位置の

次にデータエリア層1の物理セクタ番号030000hのセクタが連続的に続くように設定する。その結果、前半のデータエリア層0の物理セクタ番号PSN+後半のデータエリア層1の物理セクタ番号PSNを、単一のボリュームスペースの論理セクタ番号LSNに対応させる事になる。

【0076】図8の（c）は他の論理セクタ番号の設定方法を説明する図である。ボリュームスペースの前半（＝論理セクタ番号の前半）にデータエリア層0を配置し、ボリュームスペースの後半（＝論理セクタ番号の後半）にデータエリア層1を配置する所は図8の（b）の設定方法と一致している。

【0077】この設定方法の大きな特徴はデータエリア層0とデータエリア層1ともに領域構造が図5に示した配置とは異なる所に有る。すなわち、データエリア層0では図5のリードアウトエリア43の位置が中央エリアに変更される。またデータエリア層1では図5の内周側に配置されたリードインエリア41位置にリードアウトエリア43が配置され、図5の外周側に配置されたリードアウトエリア43位置に中央エリアが配置される。さらにデータエリア層1ではデータエリア42、リードアウトエリア43、中央エリアのいかに関わらず全て外周側から内周側に向かって昇順の物理セクタ番号が設定記録されている。データエリア層0とデータエリア層1の論理セクタ番号は両者の中央エリアの所で連続的に接続される。

【0078】図9は、上記光ディスク（DVD-ROM）40に記録される全データの記録単位（Error Correction Code のECC単位）を説明する図である。

【0079】パーソナルコンピュータ用のデータ記録媒体（ハードディスクHDDや光磁気ディスクMOなど）のファイルシステムで多く使われるFAT（File Allocation Table）では256バイトを最小単位としてデータ記録媒体へデータが記録される。

【0080】これに対し、CD-ROMやDVD-ROM、DVD-RAMなどの光ディスク40では、ファイルシステムとしてUDF（Universal Disk Format）を用いており、ここでは2048バイトを最小単位として光ディスク40へデータデータが記録される。この最小単位をセクタと呼ぶ。つまりUDFを用いた光ディスク40に対しては、図9に示すようにセクタ毎に2048バイトずつのデータを記録して行く。

【0081】CD-ROMやDVD-ROMではカートリッジを使わず裸ディスクで取り扱うため、ユーザサイドで光ディスク40の表面に傷が付いたり表面にゴミが付着し易い。光ディスク40の表面に付いたゴミや傷の影響で特定のセクタ（たとえば図9のセクタc）が再生

不可能（もしくは記録不能）な場合が発生する。

【0082】DVDでは、そのような状況を考慮したエラー訂正方式（積符号を利用したECC）が採用されている。具体的には16個ずつのセクタ（図9ではセクタaからセクタpまでの16個のセクタ）で1個のECC（Error Correction Code）ブロックを構成し、その中で強力なエラー訂正機能を持たせている。その結果、たとえばセクタcが再生不可能といったような、ECCブロック内のエラーが生じて、エラー訂正され、ECCブロックのすべてのデータを正しく再生することが可能となる。

【0083】図10を用いて光ディスク（DVD-ROM）40に記録される1個のセクタ内のデータ構造について説明する。ユーザが利用するデータ（コンテンツデータ）はメインデータ（D0～D2047）M1～M5内に記録される。更にメインデータ（D0～D2047）M1～M5の前には識別データID、IED、CPR、MAIが付加記録され、メインデータ（D0～D2047）M1～M5の後ろにはEDCが付加記録されている。

【0084】識別データIDとは各セクタ毎の独自データ（Identification）を示したデータで、具体的には図11に示すように、セクタデータと物理セクタ番号が記録されている。

【0085】上記セクタデータ内には、セクタフォーマットタイプ、ビットとグループのどちらを利用してトラックするかを示すトラック方式、記録面での光反射率を示すリフレクティブティ、データエリアからリードインエリアからリードアウトエリアからミドルエリアかを示すエリアタイプ、リードオンリデータからリライタブルデータかを示すデータタイプ、何層目のディスクかを示すレーヤ番号が記述されている。

【0086】セクタフォーマットタイプとしては、CLV（Constant Linear Velocity：線速一定）かゾーン-CAV（Constant Angular Velocity：特定のゾーン内では回転数一定）かの違いが記述されている。

【0087】IED（Data ID Error Detection Code）は識別データIDに対するエラー検出コードで、データ再生時に再生される識別データIDに対してこのIED信号を演算処理し、再生された識別データIDの再生信号エラー検出が出来る。

【0088】EDC（Error Detection Code）は、識別データIDからメインデータ（D2047）509までの2060バイト信号に対するエラー検出コードであり、このサイズは4バイトで構成されている。

【0089】上述した原盤も上記した光ディスク40と同じ構成となっている。次に、上記電子透かしデータとしての顧客コードに対するビット列の記録位置について

説明する。

【0090】この顧客コードのビット列を電子透かしデータとして光ディスク40上に記録しようとした場合、上述したように、通常のデータを記録するときのビット列に対する記録クロックと位相の異なるビット列により構成されている。

【0091】このため、冗長のあるデータとなっているため、1つの顧客コードを記録するのに複数セクタ部の領域を必要とする。また、正確性を確保するために、同一コードを1つではなく、複数、記録するようにしても良い。

【0092】また、上記顧客コードとしての電子透かしデータの光ディスク40上での記録位置データも、リードインエリア41、データエリア42、リードアウトエリア43のいずれかに記録されている。この位置データは、何セクタから何セクタというように、セクタの範囲を示せば良いので6バイトで構成できるようになっており、通常のデータと同一のクロックに基づくビット列により記録されている。

【0093】上記記録位置データと電子透かしデータの記録場所としては、リードインエリア41、データエリア42、リードアウトエリア43のいずれでも良い。たとえば、リードインエリア41のブランクデータエリア、リファレンスコードエリア、制御データエリアなどに記録されるようになっている。制御データエリアの場合、物理フォーマットデータエリア、ディスク製造データエリア、コンテンツプロバイダデータエリアなどに記録されるようになっている。

【0094】また、データエリア42の先頭などの特定位置に記録されるようになっている。これにより、光ディスク40上には、図2に示すように、1MHzから20MHzの信号帯域を持つデータビット列と200kHzを中心を持つ電子透かしデータに対するビット列とが混在して記録されることになる。

【0095】この結果、上記電子透かしデータと通常の記録データとが記録されている光ディスクからデータを再生した際に、再生時にPLL回路を介して復調している。このため、復調されるデータには、電子透かしデータが含まれないようにできるため、そのまま不正コピーを試みたとしても、電子透かしデータの有無を確認することにより、不正コピーの有無を容易に確認することができるようになっている。

【0096】次に、上記光ディスク40を扱う光ディスク装置50について、図12を用いて説明する。この光ディスク装置61は、記録媒体としての光ディスク（DVD-ROM）40に対して集束光を用いてデータを再生するものであり、再生の指示を行う外部装置としてのホストコンピュータ（図示しない）に接続されている。

【0097】上記光ディスク装置61内には制御部71を持ち、データ読み取り部72で読み取ったデータをホ

ストコンピュータ側への転送処理に関する制御を行う。またEEPROMなどの不揮発性記録素子で構成される記録部72を有し、光ディスク40の装填時にこの記録部72にあらかじめ記録されている電子透かしデータとしての顧客コードに対応するデータを制御部71で読み取り、上記記録部72にあらかじめ記録されている記録位置データの記録位置に基づいて光ディスク40から再生される電子透かしデータと上記読取ったデータとを比較することにより、光ディスク40が不正コピーか否かを判断し、不正コピーでないと判断された際に、光ディスク40の記録データの再生が行えるようになっている。

【0098】これにより、コピープロテクトが行えるようになっている。また、光ディスク40は、ディスクモータ73により回転駆動されるようになっている。

【0099】上記光ディスク40は、光ピックアップ51によってその記録されたデータが読み出される。この光ピックアップ51で読み出された信号はRF(Radio Frequency)アンプ52およびフォーカストラッキング制御回路53にそれぞれ供給されている。このうちRFアンプ52は光ピックアップ51から出力された信号を増幅し、そのRF信号をレベルスライスPLL(Phase Locked Loop)回路54に出力している。

【0100】また、フォーカストラッキング制御回路53は、光ピックアップ51から出力された信号に基づいて、光ピックアップ51に内蔵された図示しない対物レンズに対するフォーカスサーボ及びトラッキングサーボのために必要なフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を生成している。そしてこのフォーカストラッキング制御回路53は、これらフォーカスエラー信号に基づいて、対物レンズをフォーカス方向及びトラッキング方向に駆動するための図示しないアクチュエータを制御している。

【0101】また、フォーカストラッキング制御回路53は制御部71の指示によりアクチュエータを制御してレンズキックによる読み出しトラックの移動も制御し、±100トラック前後の範囲で目的のトラックへの瞬時の移動を制御する。

【0102】また、上記光ピックアップ51は送りモータ55によって、光ディスク40の径方向に移動されるようになっている。この送りモータ55は、上記フォーカストラッキング制御回路53から出力されるトラッキングエラー信号や、制御部71から出力されるサーチ指示信号等が入力される送りモータ制御回路56によって制御されている。

【0103】さらに、上記レベルスライスPLL回路54は入力されたRF信号を2値化した後、8-16変調された1バイトが16ビットでなるデータを生成するとともに、その16ビットのデータに同期したPLLクロ

ックを生成している。そしてこのレベルスライスPLL回路54は、16ビットデータとそのPLLクロックとを、信号処理回路57に出力している。この信号処理回路57は、入力されたPLLクロックを用いて周期的な同期信号の検出を行うことにより、CLV(Constant Linear Velocity)制御信号を生成し、ディスクモータ制御回路58に出力されている。このディスクモータ制御回路58は、入力されたCLV制御信号に基づいて、上記光ディスク40を回転するディスクモータ73の回転速度を制御している。

【0104】また、上記信号処理回路57は、PLLクロックを用いて、入力された16ビットデータを、元の1バイトが8ビットでなるデータに復調する。そして、この信号処理回路57は、復調された8ビットデータをPLLクロックにより訂正RAM59に書き込んでエラー訂正処理を施し、このエラー訂正処理が完了したデータをホストI/F制御回路60を介してホストコンピュータへ転送している。

【0105】また、このホストI/F制御回路60は、ホストコンピュータとの交信制御も行っている。クロック発生回路61は、水晶発振器からの発振周波数を分周することにより得られる基準周波数のクロックを発生するものであり、そのクロックは信号処理回路57、ディスクモータ制御回路58、ホストI/F制御回路60へ出力される。

【0106】上記光ディスク装置50の動作は制御部71によって統括的に制御されている。上記光ピックアップ51、RFアンプ52、フォーカストラッキング制御回路53、送りモータ制御回路56、送りモータ55、レベルスライスPLL回路54により、データ読み取り部4が構成されている。

【0107】レベルスライスPLL回路54、たとえば、図13に示すように、上記RFアンプ52内に設けられている2値化回路52aからのRF信号を2値化した2値化出力の位相を補正した信号を出力したり、電子透かしデータを抽出するものであり、位相比較器81、ローパスフィルタ82、電圧制御発振器(VCO)回路83、D-フリップフロップ回路84、バンドパスフィルタ85、電子透かしデータ検出部86によって構成されている。

【0108】位相比較器81は、図14の(c)に示すような、2値化回路52aからの2値化信号(再生信号)と、図14の(d)に示すような、VCO回路83からのクロック信号との位相を比較し、その比較した位相差に比例したパルス幅を持つ信号を出力するものである。この位相比較器81からの出力は、ローパスフィルタ82とバンドパスフィルタ85に供給される。

【0109】ローパスフィルタ82は、遮断周波数が10KHzの低域フィルタであり、位相比較器81から供給される信号から電子透かしデータに対する100KH

zから300KHzの周波数帯域の信号と通常のデータに対する1MHzから20MHzの周波数帯域の信号とを遮断し、PLL信号帯域の信号のみを出力するものである。このローパスフィルタ82の出力はVCO回路83に供給される。

【0110】VCO回路83は、ローパスフィルタ82から供給される信号の電圧値（アナログ値）に比例した周波数の2値のクロック信号（チャネルクロック）を出力するものであり、このチャネルクロックは図14の（d）に示すような信号となっている。

【0111】このVCO回路83からのチャネルクロックは、位相比較器81に供給されるとともに、D-フリップフロップ回路84のクロック入力端に供給される。D-フリップフロップ回路84は、2値化回路52aからの2値化信号（再生信号）とVCO回路83からのクロック信号とにより、このチャネルクロックに同期したデータ（チャネルデータ：図14の（e）参照）を出力するものである。このチャネルデータは信号処理回路57へ供給される。

【0112】バンドパスフィルタ85は、所定の周波数帯域の信号を通過させるフィルタであり、位相比較器81から供給される信号から電子透かしデータに対する100KHzから300KHzの周波数帯域の信号のみを出力するものである（図14の（f）参照）。このバンドパスフィルタ85の出力は電子透かしデータ検出部86に供給される。

【0113】電子透かしデータ検出部86は、バンドパスフィルタ85から供給される電子透かしデータに対応する信号を2値化することにより電子透かしデータに対応するデジタル値に変更することにより、検出するのであり（図14の（g）参照）、この電子透かしデータは制御部71へ出力される。

【0114】バンドパスフィルタ85と電子透かしデータ検出部86とにより、電子透かしデータが抽出される抽出部となっている。これにより、制御部71は、電子透かしデータ検出部86から供給される電子透かしデータと記録部72にあらかじめ記録されている電子透かしデータとを比較し、一致した場合に、オリジナルの光ディスク40と判断し、対応する光ディスク40の再生を許可し、不一致の場合、不正コピーされた光ディスク40と判断し、対応する光ディスク40の再生を不許可とする。

【0115】次に、上記のようなレベルスライスPLL回路54による電子透かしデータを抽出する処理を説明する。たとえば、図14の（a）に示すような、ビットの後端部のエッジが基本周波数より位相がずれて記録されている電子透かしデータに対応する（図4参照）ものであった場合、RFアンプ52で再生される再生信号は上記ビットに基づいて、図14の（b）に示すようなリファレンス信号が得られる。このリファレンス信号が2

値化回路52aで2値化され、図14の（c）に示すような2値化出力となり、位相比較器81とバンドパスフィルタ85とを介して電子透かしデータ検出部86に出力される。これにより、電子透かしデータ検出部86は、図14の（f）に示すような、バンドパスフィルタ85から供給される電子透かしデータに対応する信号を、図14の（g）に示すように、2値化することにより電子透かしデータに対応するデジタル値を抽出する。

【0116】次に、上記のような構成において、光ディスク40が光ディスク装置50に装填された際の初期動作について説明する。この場合、光ディスク40における記録位置データの記録位置がリードインエリア41の1つ目のブランクエリアの先頭6バイトであり、この記録位置データに対応するセクタ範囲が2つ目のブランクエリアの先頭から数セクタであるものとする。これにより、記録部72には、あらかじめ記録位置データの記録位置としてリードインエリア41の先頭セクタ番号が記録されている。

【0117】すなわち、光ディスク40が装填された際、制御部71は記録部72に記録されている記録位置データの記録位置としてリードインエリア41の先頭セクタ番号を読み出し、この読み出したセクタ番号に基づいて光ディスク40のリードインエリア41の1つ目のブランクエリアの先頭セクタに記録されている記録位置データを再生する。これにより、制御部71は、再生された記録位置データとしてのセクタ範囲に基づいて光ディスク40のリードインエリア41の2つ目のブランクエリアの先頭セクタから数セクタに記録されている電子透かしデータを再生し、上記レベルスライスPLL回路54内の電子透かしデータ検出部86から供給される電子透かしデータと記録部72にあらかじめ記録されている電子透かしデータとを比較し、一致した場合に、オリジナルの光ディスク40と判断し、対応する光ディスク40の再生を許可し、不一致の場合、不正コピーされた光ディスク40と判断し、対応する光ディスク40の再生を不許可とする。

【0118】上述したように、PLL信号帯域は図2に示すようにローパスフィルタ82の遮断周波数特性で規定され、ゲインが低下し始める周波数（図2での α 位置での周波数）は1kHzから100kHzの範囲内の各システムの最適な値に設定されている。一般的には10kHz程度に設定している場合が多い。

【0119】したがって、図13におけるVCO回路83の出力から得られる基準クロック信号は2値化回路52aから送られる入力信号が100kHzを越える変動成分を持っていても対応しない。その特長を生かしてこの発明では図2に示すように、電子透かしデータの信号周波数を100kHzを越える値に設定している。具体的には中心周波数 β は100kHzから1MHzの間と

し、図2では中心周波数 B を200kHzに設定している。

【0120】一方、光ディスク40から再生される従来のデジタルデータの信号帯域は図2に示すように1MHz (γ 位置での値)から20MHz (δ 位置での値)の範囲となっており、この発明の第2の大きな特徴である、従来のデジタルデータに対して上記電子透かしデータの記録信号の周波数帯域をずらすことで、データ再生装置として従来のデジタルデータと分別して上記電子透かしデータを容易に抽出できるようにしている。

【0121】上記光ディスク40には、1MHzから20MHzの信号帯域を持つ従来のデジタルデータと中心周波数を200kHzに持つ電子透かしデータが混在して記録されている。

【0122】したがって、2値化回路52aを通過した時点での信号には、従来のデジタルデータと電子透かしデータが混在して伝送されてくる。たとえば、図13でのローパスフィルタ82の遮断周波数を10kHzに設定した場合、200kHz近傍の周波数信号はこのローパスフィルタ82の作用で遮断される。このため、VCO回路83k出力から得られる基準クロック信号は電子透かしデータの影響を受けない。この結果、D-フリップフロップ回路84の出力信号として信号処理回路57に伝送されるデータには従来のデジタルデータのみが残り、電子透かしデータは消えてしまう。

【0123】たとえば、光ディスク40から読み取ったデータを他の記録可能なデータ記録媒体へ不正コピーを試みた場合、このPLL回路54の通過時点で電子透かしデータが消えてしまうので不正コピー先のデータ記録媒体には電子透かしデータは記録されていない。

【0124】したがって、データ記録媒体からの再生信号内の電子透かしデータの有無を、図13の回路で検出(抽出)することにより、不正コピーされたデータ記録媒体を容易に識別することができる。

【0125】上述した実施形態では、所定の周波数に基づく通常のデータと上記周波数と位相のずれた電子透かしデータとがビットにより記録されている光ディスクからそのビットを再生することにより得られる再生信号に基づいて電子透かしデータを抽出する場合について説明したが、これに限らず、所定の周波数に基づく通常のデータと上記周波数と位相のずれた電子透かしデータとが伝送されてきた際に、その位相のずれた電子透かしデータを抽出する場合も上記同様に実施できる。

【0126】この場合、通信回線(図示しない)を介して供給される信号が図13に示す2値化回路に供給されることにより、以後は図13と図14による処理が上記同様に行われる。

【0127】次に、ビットに対する基準周波数(チャネルクロック)自体を特定の周波数帯で変化させてその変化する基準クロックの周波数変化を電子透かしデータと

する場合の実施形態について説明する。

【0128】この場合、光ディスク40の作成については、上述した作成方法と同一であり、ビットのエッジ後端を微小に変化させる代わりに、たとえば、200kHzの周波数帯のクロックに基づいて、電子透かしデータに対するビット列(図16の(a)参照)を生成する。

【0129】この実施形態の場合、図3に示す、変調回路14aに供給されるクロックが通常のデータを記録する際、基準クロックが供給され、電子透かしデータを記録する際、100kHzのクロックが供給される。このクロックの切替えは、CPU30により行われる。この際、図3の位相遅れ回路と位相進み回路と選択回路は不要となる。

【0130】この場合の、再生時の処理を図15に示すスライスレベルPLL回路54と、図16の(a)~(e)に示す信号波形図を用いて説明する。スライスレベルPLL回路54については、図13と同一部位については同一符号を付し、説明を省略する。

【0131】このスライスレベルPLL回路54には、バンドパスフィルタ91、2値化回路92、位相比較器93、VCO回路94、周波数比較器95、電子透かしデータ検出部96により構成されている。

【0132】バンドパスフィルタ91は、所定の周波数帯域の信号を通過させるフィルタであり、RFアンプ52内のアンプ52bから供給される信号から電子透かしデータに対する100kHzから300kHzの周波数帯域の信号のみを出力するものである。このバンドパスフィルタ91の出力は2値化回路92に供給される。

【0133】2値化回路92は、バンドパスフィルタ91からの出力を2値化し、位相比較器93に供給するものである。位相比較器93は、2値化回路92からの2値化出力とVCO回路94からの信号の位相差に応じた信号(図16の(b)参照)をVCO回路94に供給するものである。

【0134】VCO回路94は、位相比較器93からの出力に応じたクロック信号を周波数比較器95に供給するものである。周波数比較器95は、VCO回路94からのクロック信号の周波数とVCO回路83からのクロック信号(図16の(c)参照)の周波数と比較し、この比較結果に基づく信号(図16の(d)参照)を電子透かしデータ検出部96に供給するものである。

【0135】電子透かしデータ検出部96は、周波数比較器95から供給される電子透かしデータに対応する信号を2値化することにより電子透かしデータに対応するデジタル値に変更することにより、検出するものであり(図16の(e)参照)、この電子透かしデータは制御部71へ出力される。

【0136】すなわち、バンドパスフィルタ91の特性は、図2に示す電子透かしデータの信号帯域に合わせているので、アンプ52bから得られる出力信号に対して

2値化回路92の通過後の信号は電子透かしデータによる周波数変動成分のみが抽出される。

【0137】また、電子透かしデータによる周波数変動成分が無い場合の位相比較器93とVCO回路94により生成される出力信号(図16の(b)参照)の周波数はVCO回路83の出力信号の周波数と一致するように設定して有る。

【0138】したがって、VCO回路94からの電子透かしデータによる周波数変動成分を含んだ信号と、VCO回路83からの電子透かしデータの周波数成分を除去した信号との間の周波数の変化を周波数比較器95で比較することにより、周波数比較器95の出力信号として、図16の(d)に示すような、電子透かしデータに対応する信号が電子透かしデータ検出部86に出力される。これにより、電子透かしデータ検出部86は、周波数比較器95から供給される電子透かしデータに対応する信号を、図16の(e)に示すように、2値化することにより電子透かしデータに対応するデジタル値を抽出し、制御部71へ出力する。

【0139】上述した実施形態では、所定の周波数に基づく通常のデータとこのデータによる周波数帯域と異なる別の周波数帯域の電子透かしデータとがビットにより記録されている光ディスクからそのビットを再生することにより得られる再生信号に基づいて電子透かしデータを抽出する場合について説明したが、これに限らず、所定の周波数に基づく通常のデータとこのデータによる周波数帯域と異なる別の周波数帯域の電子透かしデータとが伝送されてきた際に、その周波数帯域の異なる電子透かしデータを抽出する場合も上記同様に実施できる。

【0140】この場合、通信回線(図示しない)を介して供給される信号が図15に示すアンプに供給されることにより、以後は図15と図16による処理が上記同様に行われる。

【0141】また、上述した各実施形態では、再生専用の光ディスクを対象として、説明したが、これに限らず、記録、再生が可能な光ディスク、たとえばDVD-R、DVD-RAM等であっても同様に実施できる。

【0142】この場合、光ディスク装置としては、記録再生可能なものが用いられる。上記したように、光ディスクに通常のデータのビット列と区別されるビット列で電子透かしデータを記録し、単にディスクコピーを行おうとする際には、再生時のPLLの作用により、電子透かしデータがコピーできず、その後の再生時に、電子透かしデータの有無により不正コピーの有無を判別できるようにしたものである。

【0143】これにより、記録データに対する安全かつ確実なコピープロテクトを行うことができ、不正コピーを防止できる。図17は図4に対する他の応用の実施形態を示すものである。

【0144】図4に示す実施形態では、ビット長を微小

量だけ変化させて電子透かしデータとしていたが、図17に示す実施形態では、ビット長を変えることなくビット位置を微小量だけ移動させ、その移動量に電子透かしデータを持たせている。

【0145】すなわち、図4に示す実施形態では、ビットの終端部を1つおきに短くしたり($\Delta t1$)、長くしたり($\Delta t2$)して形成したが、図17に示す実施形態では、ビットの位置を1つおきに、右側に所定距離移動したり($\Delta t1$)、左側に移動したり($\Delta t2$)してビットを形成することにより、電子透かしデータが記録されるようになっている。

【0146】すなわち、図17のような電子透かしデータのビットを記録するデータ記録媒体40は、上述した図1から図3に示す実施形態と同様に生成できる。また、図17のようにして電子透かしデータのビットが記録されているデータ記録媒体40からの電子透かしデータの抽出回路としては、図13を用いることができる。

【0147】また、図4に示す実施形態では、図2に示すように、RF信号帯域、PLL信号帯域とは異なる周波数帯に、電子透かしデータの信号帯域を配置し、その信号帯域をもった電子透かしデータそのものをデータ記録媒体40に記録している。

【0148】これに対して、さらに他の実施形態では、図2に示した信号帯域を持つ電子透かしデータに対して、1度、スペクトラム拡散処理を行い、図18に示すように、電子透かしデータの信号帯域を大幅に拡散した後、その拡散データをデータ記録媒体40に記録するようになっている。

【0149】この場合、データ記録媒体40に記録された電子透かしデータを抽出する場合には、図18の特性を有する電子透かしデータに対して、逆拡散(復調)処理を行い図2の特性に戻した後、電子透かしデータを抽出するようになっている。

【0150】図19と図20の(a)から(d)にスペクトラム拡散方式の原理を示し、図21の(a)から(e)に各部の信号波形の状態を示す。図19は、通信システムで説明したが、送信データが光ディスクに記録され、光ディスクから再生されたデータが受信されるものと置き換えることにより、等価的な原理を説明することができる。

【0151】図20は、ベースバンド信号の変調回路101と、拡散回路(変調回路)102と、拡散符号発生器103とからなる変調部107と、逆拡散回路(復調回路)104と、拡散符号発生器105と、ベースバンド信号の復調回路106とからなる復調部108とから構成されている。

【0152】まず、変調部107について説明する。ベースバンド信号の変調回路101は、供給される信号を、図20の(a)に示す周波数帯域で、図21の(a)に示すような、所定周波数の信号に変調する回路

であり、この出力される変調信号は拡散回路102に供給される。

【0153】拡散符号発生器103は、例えばM系列のランダム信号(PN)発生器であり、この拡散符号発生器103から発生されるランダム信号は、図21の(b)に示すように、“0”“1”の周期が一定で無く、図20の(b)に示すように、周波数分布から見ると非常に広い範囲でかつ均一な周波数特性を持っている。この拡散符号発生器103から拡散符号は拡散回路102に供給される。

【0154】拡散回路102は、例えば乗算器あるいは加算器により構成され、変調回路101からの変調信号に拡散符号発生器103から拡散符号を掛け合わせるあるいは加算することで、元の信号(変調回路101からの変調信号)の周波数(図20の(a)参照)を広い範囲の周波数に変換することができ、その出力信号は図21の(c)のようにスペクトラム拡散された信号になる。

【0155】すなわち、図22に示すように、ベースバンド信号の変調回路101が、図3の変調信号生成部14内の変調回路14aに対応し、この出力を拡散符号発生部103からの拡散符号により拡散回路102で拡散した信号が上記レーザ制御回路13、位相遅れ回路14a、位相進み回路14bへ出力される構成となっている。これにより、上述した図1から図11に示す実施形態と同様に、ガラス原盤を作成し、このガラス原盤からスタンプを作成し、この作成したスタンプにより再生用の光ディスク(DVD-ROM)40を作成する。この際、光ディスク40には、通常のデータに対するビット列と、電子透かしデータに対するスペクトラム拡散により周波数分布が広がったビット列が生成されている。

【0156】次に、復調部108について説明する。逆拡散回路(復調回路)104は、例えば乗算器あるいは加算器により構成され、図20の(c)、および図21の(c)に示すような、上記スペクトラム拡散後の信号に上記拡散符号発生器103と同じ拡散符号を発生する拡散符号発生器105からの拡散符号(図21の(d)参照)を掛け合わせるあるいは加算することで、図20の(d)に示す周波数帯域で、図21の(e)に示すような、スペクトラム拡散前の元の信号に戻るようになっている。この逆拡散回路(復調回路)104からの出力信号は、ベースバンド信号の復調回路106に供給される。

【0157】ベースバンド信号の復調回路106は、逆拡散回路(復調回路)104からのスペクトラム拡散前の元の信号を復調する回路である。すなわち、図13に示すスライスレベルPLL回路54内の位相比較器81の前段に、上記復調部108の逆拡散回路(復調回路)104と拡散符号発生器105が設けられる、図23に示す回路で再生処理が実施できる。この際、2値化回路

52aからの出力が逆拡散回路(復調回路)104に供給され、拡散符号発生器105からの拡散符号によりスペクトラム拡散前の元の信号に戻り、位相比較器81、D-フリップフロップ回路84に出力される。

【0158】これにより、上述した図12から図14に示す実施形態と同様に、再生処理が行われる。ただし、上記実施形態を実施する際に、拡散符号発生器103、105に与えられるイニシャル信号が同じもので、拡散回路102と逆拡散回路104に供給される拡散符号が同一のものとなっている。上記イニシャル符号は、たとえば、光ディスク40の所定のセクタに、上記光ディスクに対するガラス原盤作成時にあらかじめ記録して置き、再生時にも同じものが用いられるようになっている。

【0159】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、記録データに対する安全かつ確実なコピープロテクトを行うことができ、不正コピーを防止できる。また、この発明によれば、特定データとしての電子透かしデータを通常のデータと区別してデータ記録媒体に記録することができる。

【0160】また、この発明によれば、データ記録媒体に特定データとしての電子透かしデータが記録されているか否かにより、不正コピーを容易に判断することができる。

【0161】この発明のポイントは、従来、光ディスク上のデータが記録されているビットマークは離散的な長さを持っているのに対して、この発明ではその従来の離散的な長さに対して若干長さ変化を持たせ、そのビットの若干の長さ変化に電子透かしデータを持たせた所に大きな特徴がある。

【0162】すなわち、離散的な長さを有する複数のビットを具備し、かつ少なくとも上記ビットの離散的な長さ変化により従来のデジタルデータが記録され、集束光を用いて上記従来のデジタルデータが再生可能であるビットの長さ変調を持つ光ディスクにおいて上記集束光を用いて上記従来のデジタルデータが最も安定に再生可能な上記ビットの最適長を有し、上記最適なビット長に対して微少にビット長を変化させ、かつ上記最適なビット長からの微少なビット長により上記従来のデジタルデータとは異なる電子透かしデータを記録する事が第1の大きな特徴である。

【0163】この電子透かしデータは通常のデータ再生装置でデータを再生した時にPLL回路を通過した段階で消えてしまい、そのデータ再生装置から得た再生信号を他の記録可能なデータ記録媒体に不正コピーした場合、コピー先にこの電子透かしデータを記録することが出来ない。従ってデータ記録媒体に記録されたデータから電子透かしデータの有無を検出することで不正コピーされた後のデータか否かを容易に判定することが出来る。

【0164】さらに従来のデジタルデータに対して上記電子透かしデータの記録信号周波数帯域をずらすことでデータ再生装置として従来のデジタルデータと分別して上記電子透かしデータを容易に抽出できるようにした事が第2の大きな特徴である。

【0165】すなわち、離散的な長さを有する複数のビットから集束光を用いて再生可能な光ディスクにおいて、少なくとも上記ビットの離散的な長さ変化によりデータが記録された従来のデジタルデータと上記集束光を用いて上記従来のデジタルデータが最も安定に再生可能な上記ビットの最適長に対して微少にビット長を変化させ、かつ上記最適なビット長からの微少なビット長変化状態によりデータが記録された電子透かしデータを具備し、集束光を用いて再生した時の上記第1のデジタルデータが持つ信号帯域と上記電子透かしデータが持つ信号帯域とが互いに異なる値を持つ様にしたものである。

【0166】このビットの若干の長さ変化による電子透かしデータの入れ方としてこの発明では以下の2通りの方法を用いている。すなわち

1) ビットに対する基準周波数(チャネルクロック)は従来のデジタルデータと変えず個々のビットエッジ(ビットの長さ方向でのビット内とビット外との間の境界)の位置を個々に変化させて個々の位置変化データを電子透かしデータにする方法である。

【0167】すなわち、ビットの長さ方向でのビット内とビット外との間の境界位置において上記集束光を用いて上記従来のデジタルデータが最も安定に再生可能な境界位置に対して個々の境界位置を個別に変化させて電子透かしデータを記録する。2) ビットに対する基準周波数(チャネルクロック)自体を特定の周波数帯で変化させてその変化する基準クロックの周波数変化を電子透かしデータに用いる方法である。

【0168】すなわち、ビット内部でのビット長さを示す第1の長ささとビット外部でのビットから隣のビットまでのビット間の長さを示す第2の長さを有した光ディスクにおいて、上記集束光を用いて上記従来のデジタルデータが最も安定に再生可能な状態での上記第1の長ささと上記第2の長さ間比率を保持したまま、複数ビットに渡り同時に上記第1の長ささと上記第2の長さを微小に変更し、かつ複数ビットに渡り同時に変更した長さ変化量に上記電子透かしデータを持たせたものである。

【0169】このように、光ディスクに記録された電子透かしデータは従来のデータ再生装置ではPLL回路通過後に消されてしまうので、光ディスクに記録されたデータに対して不正なコピーを試みてもコピー先にはコピーされない。

【0170】したがって、光ディスク上に記録された電子透かしデータの有無を検知するだけで不正コピーを容易に発見できる。また、図13に示すように、従来のデ

ータ再生装置に対してバンドパスフィルタと電子透かしデータ検出部を追加するだけで電子透かし検出データを検出できる。このように、データ再生装置の回路規模をほとんど拡張することなく、非常に容易に電子透かしデータDを検出出来る。

【0171】さらに、DVD-RAMディスクなどの記録消去可能なデータ記録媒体、あるいはDVD-Rのような追記記録のみ可能なデータ記録媒体、もしくはDVD-ROMに代表される再生専用のデータ記録媒体など、データ記録媒体の種類に依らずこの発明技術の適用が可能である。

【0172】また、書き換え可能形データ記録再生装置、再生専用のデータ再生装置など各種のデータ再生装置・データ記録再生装置に同一のコピープロテクト機能を持たせることにより、データ再生装置・データ記録再生装置の部品の共有化を図ることが可能で、装置の低価格化を推進できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態に係るカッティング装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】通常のデータのビット列の周波数帯域と電子透かしデータのビット列の周波数帯域とPLL信号帯域とを説明するための図。

【図3】変調信号生成部の概略構成を示すブロック図。

【図4】電子透かしデータのビット列を説明するための図。

【図5】光ディスクの全体とリードインエリアの領域構造を説明する図。

【図6】リードインエリアの制御データを説明する図。

【図7】物理フォーマットデータの内容を説明する図。

【図8】光ディスクにおける論理セクタ番号の設定方法を説明する図。

【図9】光ディスクに記録される全データの記録単位を説明する図。

【図10】光ディスクに記録される1個のセクタ内のデータ構造を説明する図。

【図11】識別データのデータ構成を説明する図。

【図12】光ディスクの再生を行う光ディスク装置の概略構成を示すブロック図。

【図13】レベルスライスPLL回路の概略構成を示すブロック図。

【図14】レベルスライスPLL回路の要部の信号波形図。

【図15】レベルスライスPLL回路の概略構成を示すブロック図。

【図16】レベルスライスPLL回路の要部の信号波形図。

【図17】他の応用の実施形態における電子透かしデータのビット列を説明するための図。

【図18】通常のデータのビット列の周波数帯域とスペ

クトラム拡散により周波数分布が拡散された電子透かしデータのビット列の周波数帯域とPLL信号帯域とを説明するための図。

【図19】スペクトラム拡散方式の原理を示すための構成図。

【図20】スペクトラム拡散方式の原理を示すための周波数分布図。

【図21】スペクトラム拡散方式の原理を示すための信号波形図。

【図22】他の応用の実施形態における変調信号生成部の概略構成を示すブロック図。

【図23】他の応用の実施形態におけるレベルスライスPLL回路の概略構成を示すブロック図。

【符号の説明】

C…カッティング装置

14…変調信号生成部

14a…変調回路

14b…位相遅れ回路

14c…位相進み回路

14d…選択回路

40…光ディスク（データ記録媒体）

41…リードインエリア

42…データエリア

43…リードアウトエリア

54…レベルスライスPLL回路

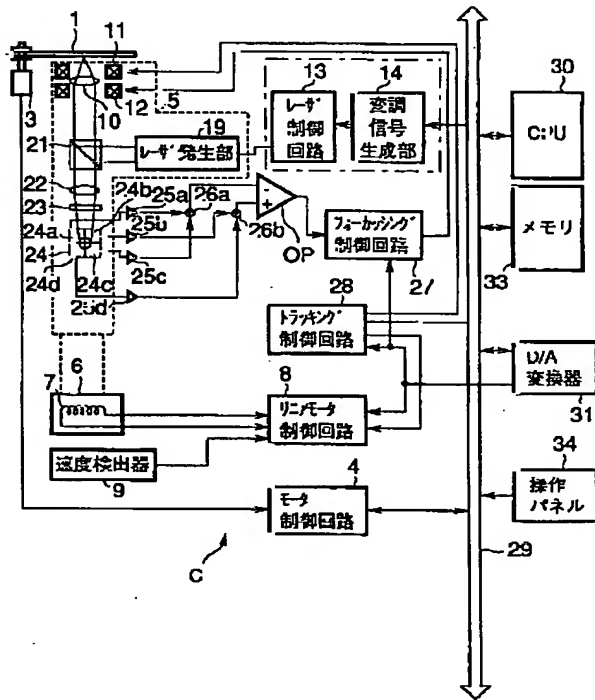
71…制御部

72…記録部

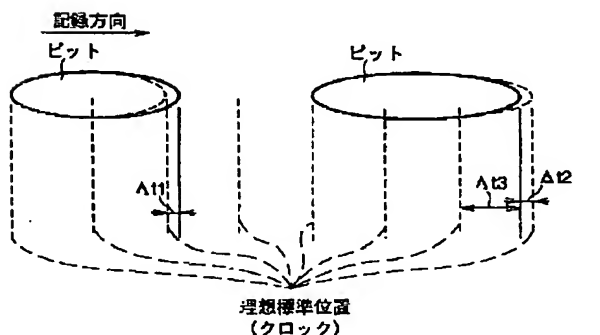
85…バントパスフィルタ

86…電子透かしデータ検出部

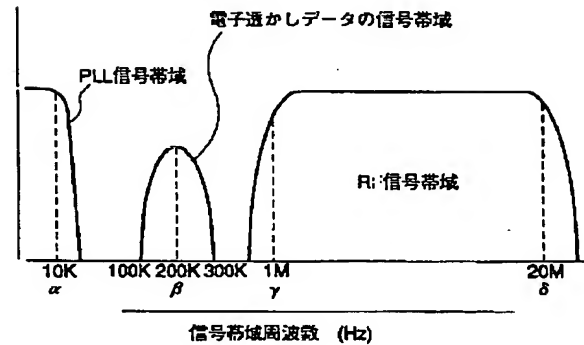
【図1】



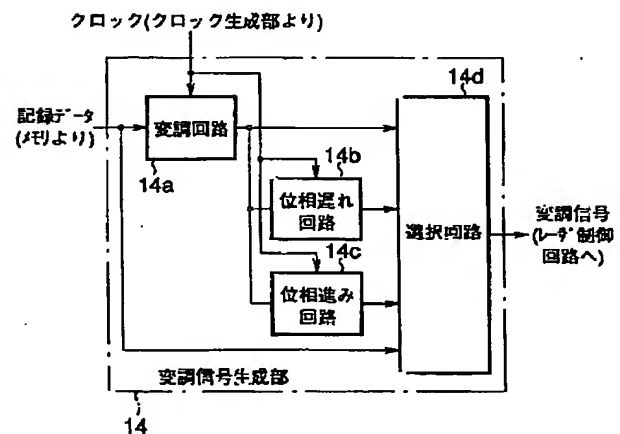
【図4】



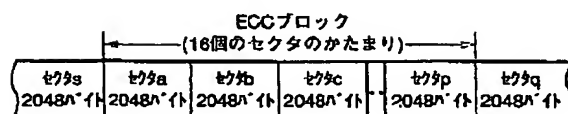
【図2】



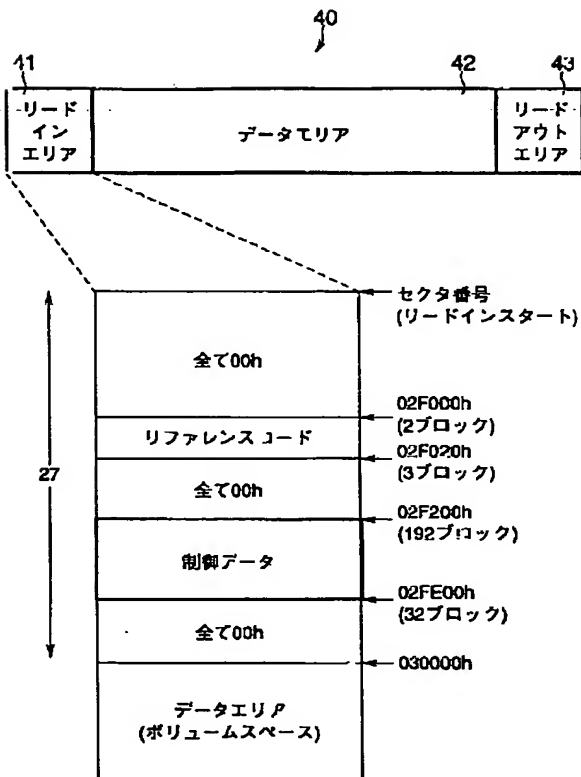
【図3】



【図9】



【図5】



【図7】

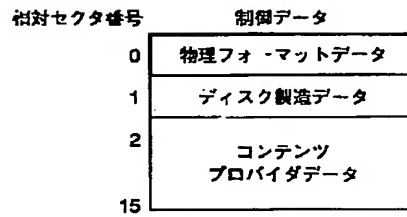
物理フォーマット情報

バイト位置	内容	バイト数
0	バージョン	1バイト
1	ディスクサイズ及び最小転出レート	1バイト
2	ディスク構造	1バイト
3	記録密度	1バイト
4~15	データエリアアロケーション	12バイト
18	バーストカッティングエリア (BCA) 記述子	1バイト
17~31	予約	15バイト
32~2047	予約	2016バイト

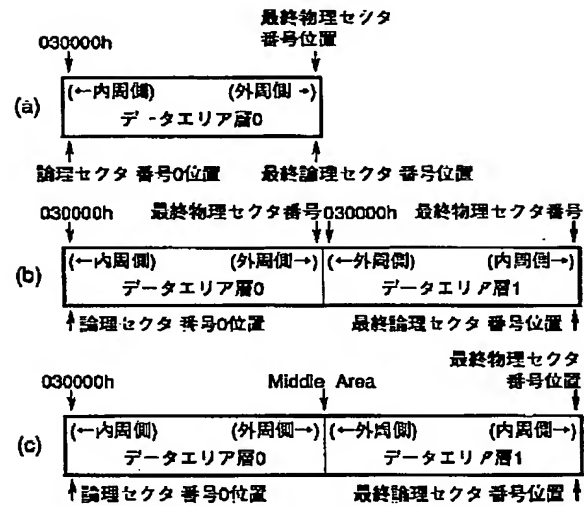
【図10】

ID	IED	CPR_MAI	メインデータ160バイト(D0~D159)M1
			メインデータ172バイト(D160~D331)M2
			メインデータ172バイト(D332~D503)M3
			⋮
			メインデータ172バイト(D1708~D1879)M4
			メインデータ168バイト(D1880~D2047)M5
			EDC

【図6】



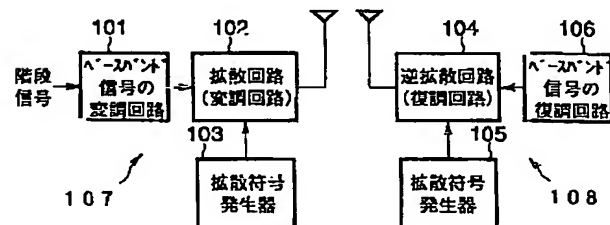
【図8】



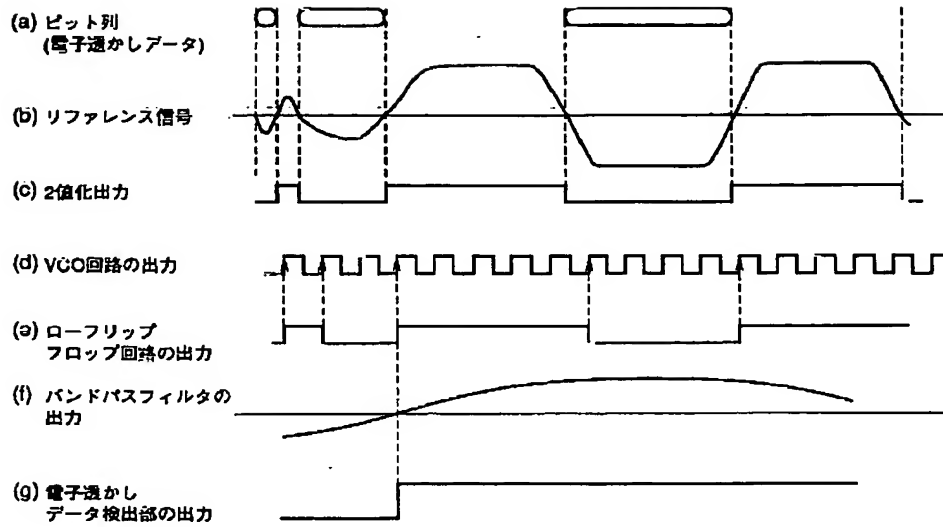
【図11】

セクタ情報	セクタフォーマットタイプ
	トラッキング方式
	リフレクティブ
	リザーブ
	エリアタイプ
	データタイプ
	レイヤ番号
物理セクタ番号	

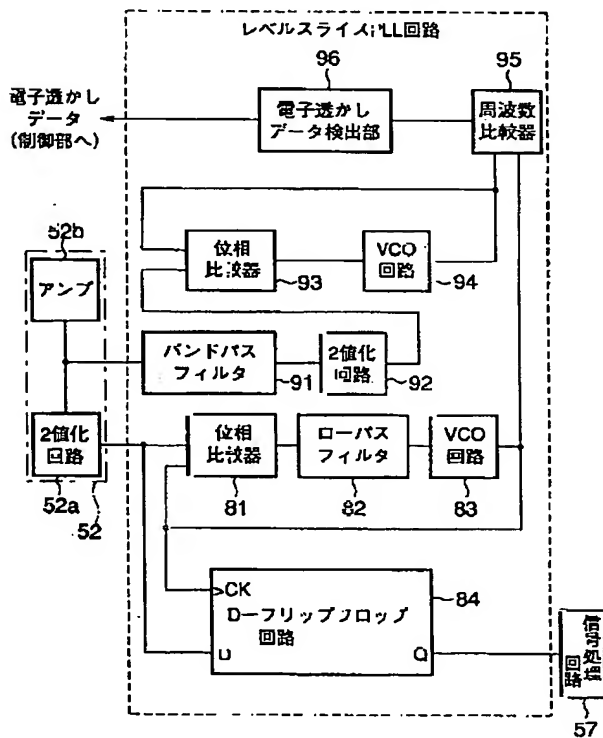
【図19】



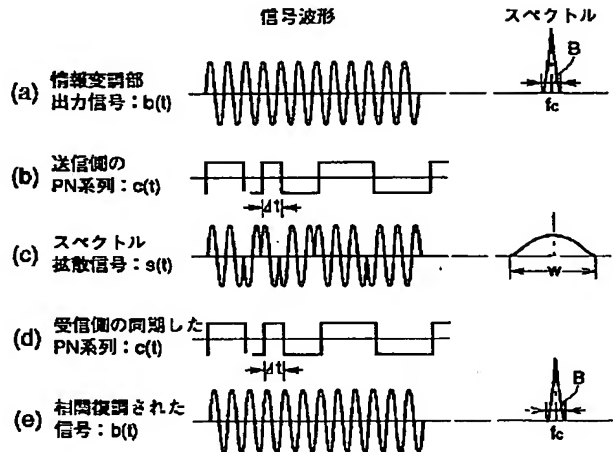
【図14】



【図15】

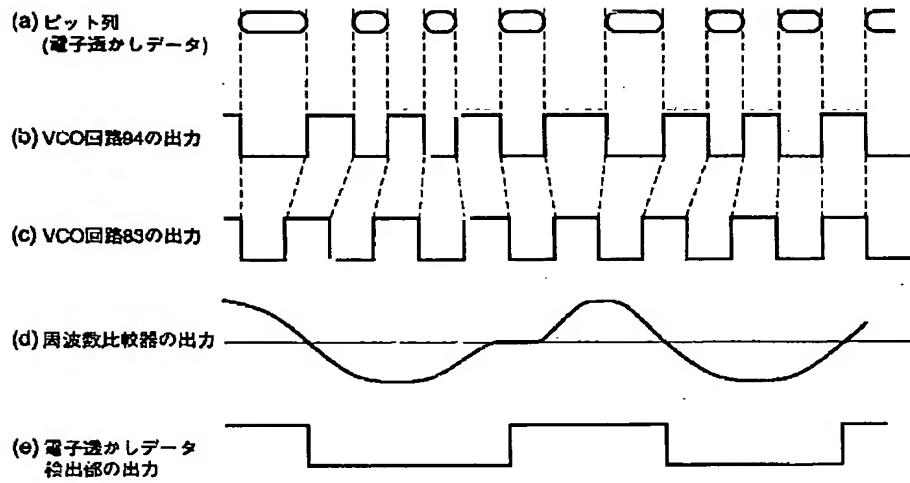


【図21】

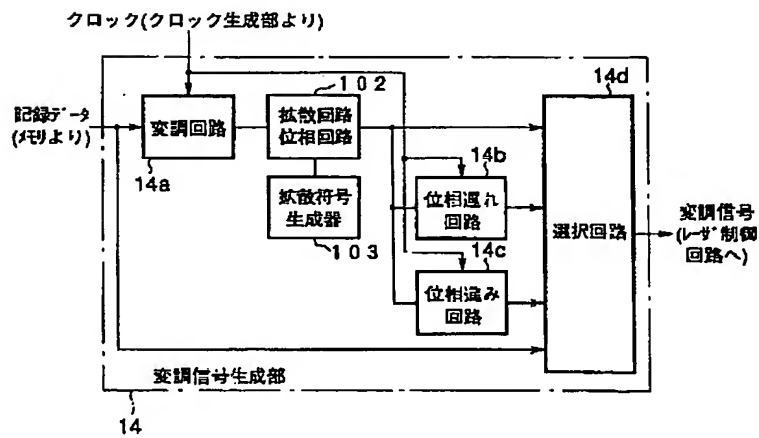


直接スペクトル拡散通信システムにおける各部の波形とスペクトル
 $(f_c$ =搬送周波数, B =情報変調波の所要帯域幅, W =スペクトル拡散
 信号の所要帯域幅, Δt =チップ区間)

【図16】



【図22】



【図23】

